



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 890286

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 06.03.80 (21) 2889643/18-21

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.12.81. Бюллетень № 46

Дата опубликования описания 15.12.81

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

G 01 R 33/12

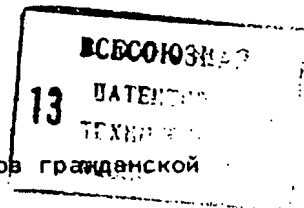
(53) УДК 621.317.  
44(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

А.Ф.Кугаевский и А.Б.Лукашенко

(71) Заявитель

Рижский Краснознаменный институт инженеров  
авиации им. Ленинского комсомола



(54) ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ПЕРМЕАМЕТР

1

Изобретение относится к электроизмерительной технике и может быть использовано для исследований температурных магнитных характеристик высокочастотных ферромагнитных материалов, в частности температурного коэффициента магнитной проницаемости и температурного коэффициента тангенса угла потерь, главным образом образцов кольцевой или тороидальной формы.

Известен пермеаметр для измерения магнитных характеристик высокочастотных ферромагнитных материалов, содержащий первичную обмотку, намотанную на сердечник, и вторичную обмотку, выполненную в виде короткозамкнутого коаксиального цилиндра, состоящего из наружного и внутреннего электро-  
родов [1].

Недостатком известного пермеаметра является сложность измерения температурных зависимостей магнитных

2

параметров образца, а также невысокая точность измерений.

Известен также температурный пермеаметр, содержащий первичную обмотку, вторичную обмотку в виде короткозамкнутого коаксиально цилиндра, состоящего из двух полуцилиндров, каждый из которых имеет наружный и внутренний электроды. Известный пермеаметр снабжен каналами системы термостатирования для хладагента, а первичная обмотка состоит из двух половин, каждая из которых размещена на внутреннем электроде соответствующего полуцилиндра [2].

Недостатком этого устройства является низкая точность измерения температурных магнитных коэффициентов испытуемых ферромагнитных образцов, в основном по причине неравномерного их нагрева, так как в нем образец помещается в поле с выраженным температурным градиентом, причем максимальное значение темпера-

туры имеет место вблизи нагревателя, т.е. на внешней части образца с тенденцией уменьшения к его центру. Увеличение времени выдерживания образца при каждом дискретном значении температуры затягивает измерительный процесс.

Цель изобретения - повышение точности.

Поставленная цель достигается тем, что температурный пермеаметр, содержащий первичную обмотку, вторичную обмотку в виде короткозамкнутого коаксиального цилиндра, состоящего из двух полуцилиндров, каждый из которых имеет наружный и внутренний электроды, снабженные каналами для хладагента, причем первичная обмотка состоит из двух половин, каждая из которых размещена на внутреннем электроде соответствующего полуцилиндра, снабжен измерительной камерой, образованной двумя термоизолирующими шайбами из диэлектрика, расположенными в соответствующих полуцилиндрах между мостом помещения образца и половинами первичной обработки, при этом измерительная камера снабжена входным и выходным каналами, для жидкого диэлектрического термоагента, установленными диаметрально противоположно в стенках наружных электродов.

На фиг. 1 представлен температурный пермеаметр, общий вид; на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1.

Температурный пермеаметр содержит первичную обмотку, состоящую из двух половин 1 и 2, намотанных из соответствующих тороидальные сердечники 3 и 4 из магнитного материала и вторичную обмотку в виде замкнутого на концах коаксиального цилиндра, выполненного из двух коаксиальных полуцилиндров, каждый из которых состоит соответственно, из наружного электрода 5 и 6 и внутреннего электрода 7 и 8 и имеет в средней части измерительную камеру (контейнер) 9 для помещения испытуемого образца 10. Измерительная камера 9 отделена от половин 1 и 2 первичной обмотки посредством шайб 11 и 12 из диэлектрического материала (например, фторопласта), имеющих прессовые посадки в электродах 5-8 коаксиальных полуцилиндров и обладающих, кроме того, низкой теплопроводностью, и снабжена

входным и выходным каналами, например, представленными штуцерами 13 и 14. Система термостатирования пермеаметра включает спиральный канал 15 в наружных электродах 5 и 6 коаксиального цилиндра, а также продольный канал 16 во внутренних электродах 7 и 8, по которым циркулирует проточная вода. Штуцеры 13 и 14 служат для подвода и отвода к измерительной камере 9, к испытуемому образцу 10, жидкого диэлектрического термоагента, например трансформаторного масла, причем с целью осуществления лучшего термодинамического контакта его с испытуемым образцом штуцеры 13 и 14 расположены диаметрально противоположно. Для обеспечения гидрогерметичности конструкции использованы кольцевые уплотнительные прокладки (кольца) 17 (например, миканитовые).

Половины 1 и 2 первичной обмотки располагаются симметрично относительно места расположения образца 10. Электрически половины 1 и 2 первичной обмотки (с помощью соответствующего переключателя) могут соединяться как согласно, так и встречно, и включаются в цепь измерительного прибора, например, серийного куметра (или измерителя полного сопротивления), а именно, в его высокочастотный резонансный колебательный контур (не показаны).

Работа температурного пермеаметра осуществляется следующим образом.

Испытуемый образец 10 высокочастотного ферромагнетика помещают внутрь пермеаметра, а именно в измерительную камеру 9, симметрично расположив его относительно половин 7 и 8 внутреннего электрода вторичной обмотки. Через штуцеры 13 и 14 равномерно пропускается жидкий диэлектрический термоагент с требуемой температурой среды, который при своем движении омывает испытуемый образец 10 и производит нагрев его до этой температуры.

Температурные магнитные характеристики измеряются при каждом фиксированном значении температуры с помощью например, куметра, дважды. Сначала при встречном включении половин 1 и 2 первичной обмотки пермеаметра, что равносильно отсутствию в измерительной камере 9 испытуемого

образца 10 ввиду взаимной компенсации последствий его взаимодействия с составляющими высокочастотного электромагнитного поля, наводимыми обоими половинами 1 и 2 первичной обмотки, причем полученная при этом на куметре во время резонанса добротность характеризует собственные параметры пермеаметра, не зависящие от магнитных свойств испытуемого образца 10. Затем половины 1 и 2 первичной обмотки включают согласо, и определяют действительные температурные магнитные показатели испытуемого образца 10.

Посредством шайб 11 и 12 обеспечивается эффективная, термоизоляция элементов половин 1 и 2 первичной обмотки от измерительной камеры 9, а выбранная система термостатирования поддерживает стабильной температуру рабочих элементов конструкции пермеаметра.

Таким образом, в результате обеспечивается установление равномерного распределения температуры по всей поверхности испытуемого образца, что повышает точность измерений.

#### Формула изобретения

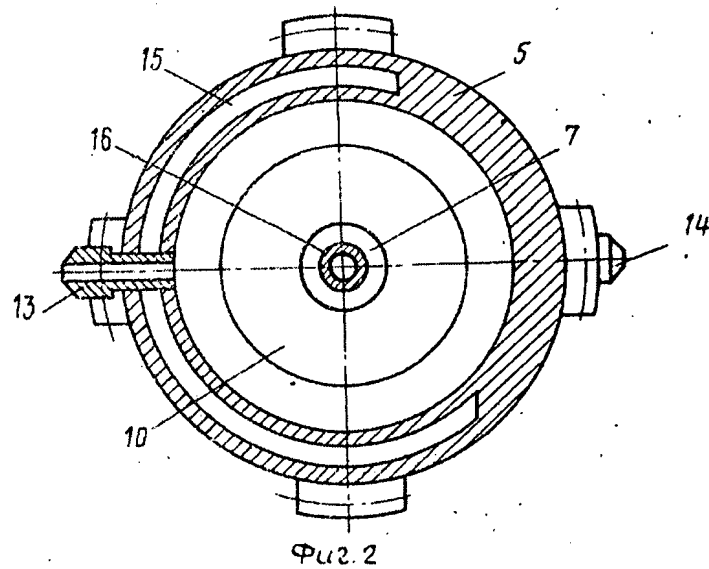
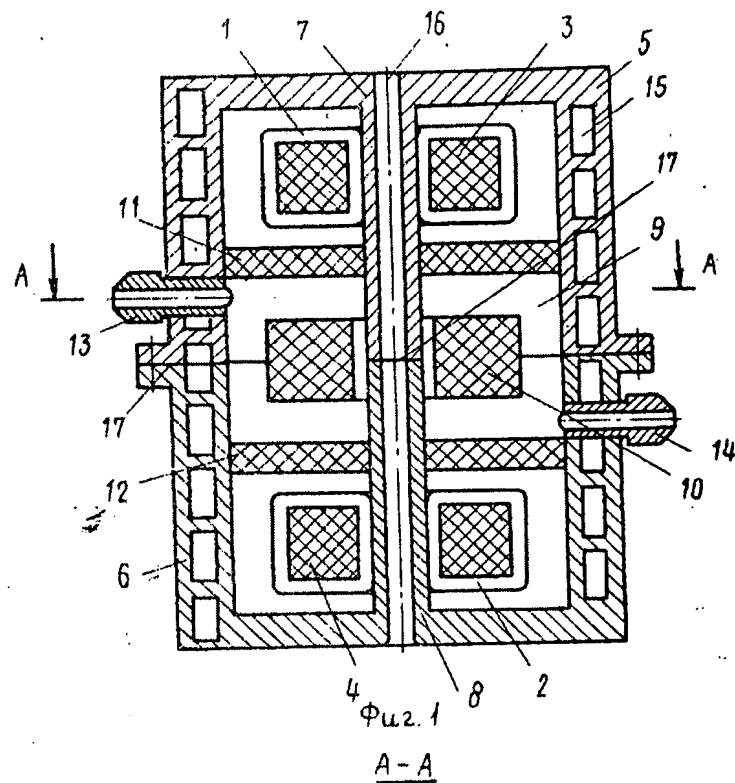
Температурный пермеаметр, содержащий первичную обмотку, вторичную

обмотку в виде короткозамкнутого коаксиального цилиндра, состоящего из двух полуцилиндров, каждый из которых имеет наружный и внутренний электроды, снабженные каналами для хладагента, причем первичная обмотка состоит из двух половин, каждая из которых размещена на внутреннем электроде соответствующего полуцилиндра, отличающийся тем, что, с целью повышения точности, он снабжен измерительной камерой, образованной двумя термоизолирующими шайбами из диэлектрика, расположенными в соответствующих полуцилиндрах между местом помещения образца и половинами первичной обмотки, при этом измерительная камера снабжена входным и выходным каналами для жидкого диэлектрического термоагента, установленными диаметрально противоположно в стенках наружных электродов.

Источники информации  
принятые во внимание при экспертизе

1. Кугаевский А.Ф. Измерение параметров ферромагнитных материалов на высоких частотах. М., ИС, 1973, с. 25-38.

2. Авторское свидетельство СССР № 168376, кл. G 01 R 33/12, 1963.



Редактор О.Персиянцева      Составитель В.Новожилов      Техред Е.Гавриленко      Корректор Г.Решетник

Заказ 10963/73

Тираж 735

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
 по делам изобретений и открытий  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ПИП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4